

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Electrical safety atau keselamatan ketenagalistrikan (K2) merupakan hal diatur berdasarkan UU No.30/2009 tentang ketenagalistrikan, bertujuan sebagai langkah-langkah pemanfaatan tenaga listrik yang andal dan aman dari bahaya. Keselamatan didalamnya mencakup pada keselamatan kerja (pekerja), instalasi, umum (masyarakat umum) dan lingkungan. K2 merupakan bagian dari keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang diatur dalam UU No.1/1970 tentang keselamatan kerja, yang bertujuan sebagai pencegahan terhadap kecelakaan kerja yang memiliki berbagai potensi kerugian, baik kerugian rusaknya peralatan maupun kerugian korban jiwa.

Untuk itu, dinyatakan bahwa “sebuah penilaian *arc flash* harus dilakukan untuk dapat menentukan apakah terdapat ada tidaknya bahaya *arc flash*. Jika terdapat adanya bahaya *arc flash*, penilaian resiko bahaya yang harus dapat ditentukan : (a) safety keselamatan yang sesuai untuk pelaksanaan pekerjaan (b) *arc flash boundary* (c) alat pelindung diri atau *personal protective equipment* (PPE) yang digunakan pada *arc flash boundary*”.

Study analisis *arc flash* sebagai bagian dari *safety* serta elemen keselamatan dan kesehatan kerja yang secara umum bertujuan memberikan perlindungan dan pengendalian potensi bahaya ditempat kerja. Analisis *arc flash* dilakukan pada umumnya dilakukan secara berkala untuk menentukan level minimum alat pelindung diri atau *personal protective equipment* (PPE) yang harus digunakan para pekerja ketika melakukan pekerjaan pada peralatan-peralatan kelistrikan dalam kondisi *energized*. Sehingga dengan penerapan *study* ini selain dalam aspek *safety*, juga berperan dalam peningkatan produktivitas pekerja dan perusahaan secara umum.

PT. SC Johnson and Son Indonesia, PuloGadung – Jakarta, adalah di perusahaan dimana *study arc flash* ini dilaksanakan. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1971 dan merupakan kemitraan bersama dengan perusahaan produsen *consumer goods* terkemuka dunia, yakni SC Johnson and Son, Inc., yang berpusat di Racine, Wisconsin, Amerika Serikat. Adalah merupakan perusahaan yang

memproduksi berbagai produk pembersih yang telah dikenal luas di Indonesia dan mancanegara, termasuk di dalamnya adalah *consumer products* yang diantaranya terdiri atas *air care*, *home cleaning* dan *auto care* dengan berbagai varian produknya serta sebagai produsen *Johnson professional Products* yang merupakan produk-produk pembersih untuk keperluan spesifik dengan standar mutu kualitas yang tinggi.

Dalam operasionalnya, PT. SC Johnson and Son Indonesia memiliki kebijakan beserta program-program kerja yang ketat untuk menjamin keadaan standar kerja dan produk berkualitas tinggi sebagai aset serta tanggung jawab utama perusahaan. PT. SC Johnson and Son Indonesia memiliki komitmen untuk memenuhi semua peraturan serta persyaratan keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku, baik berdasarkan peraturan pemerintah, SC Johnson *Corporate* maupun badan-badan lainnya.

Program-program perbaikan berkelanjutan terus dilaksanakan dan di evaluasi secara berkala yang melibatkan seluruh elemen perusahaan untuk menjamin penerapan sistem manajemen mutu dan manajemen keselamatan, kesehatan kerja serta lingkungan dapat berlangsung dengan optimal. Dengan kebijakan-kebijakan beserta upaya berkelanjutan yang telah dilakukan, PT. SC Johnson and Son Indonesia telah mendapatkan pengakuan melalui sertifikat ISO 9001 (sistem manajemen mutu). ISO 14001 (sistem manajemen lingkungan) dan OHSAS 18001 (sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja).

Adapun dalam menunjang aspek keselamatan dan kesehatan kerja dibidang kelistrikan, *Study arc flash* perlu dilaksanakan pada fasilitas PT. SC Johnson and Son Indonesia - Jakarta, sebagai bagian dari standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta *audit* fasilitas oleh SC Johnson and Son, Inc., berdasarkan standar keamanan internasional yang berlaku dalam NFPA 70E dan IEEE 1584-2002.

Untuk pelaksanaan *study arc flash* di PT. SC Johnson and Son Indonesia, dilakukan identifikasi melalui survey dan pengumpulan data lengkap mengenai kondisi sistem kelistrikan PT. SC Johnson and Son Indonesia hingga diperoleh suatu single line diagram berikut data lengkap parameter-parameter pendukung dari komponen dalam sistem kelistrikan yang ada untuk selanjutnya dapat

dilakukan simulasi, permodelan serta pengolahan data sistem kelistrikan dengan menggunakan *software* ETAP 12.6. Dalam prosesnya, *study arc flash* dilakukan dengan beberapa tahapan, yakni *Load flow study* yang memberikan analisis aliran daya pada sistem kelistrikan, selanjutnya *short circuit study* pada beberapa mode operasi sistem kelistrikan yang ada dan *protection coordination study* selanjutnya diperlukan dalam analisis *arc flash*.

Adapun hasil perhitungan *arc flash* di dapat dari perhitungan nilai *fault arching current* yang didapat melalui *short circuit study*, *clearing times* dan *protection coordination study* untuk peralatan proteksi. Tujuan dari analisis ini untuk menentukan nilai *incident energy* yang berpotensi ada selama terjadinya peristiwa *arc flash* serta lamanya durasi dari terjadinya *energy arc flash*. Selanjutnya, dengan berdasarkan kategori besarnya *energy arc flash* tersebut dapat diidentifikasi *flash protection boundary* untuk menentukan alat pelindung diri atau *Personal Protective Equipment* (PPE) yang secara efektif dapat digunakan oleh pekerja sebagai bagian dari standar *safety* berdasarkan NFPA 70E yang dapat meminimalisir serta menghindarkan para pekerja dan peralatan-peralatan yang ada terhadap dampak terjadinya *arc flash*. Selanjutnya, elemen-elemen hasil dari analisis *arc flash* ini dapat dijadikan salah satu acuan dalam mengidentifikasi bilamana terdapat beberapa bagian sistem kelistrikan yang perlu pembenahan dan perbaikan guna menunjang optimalisasi maupun keandalan pada sistem kelistrikan PT. SC Johnson and Son Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana memodelkan dan mensimulasikan sistem kelistrikan di fasilitas PT. SC Johnson and Son, Pulogadung – Jakarta menggunakan *software* ETAP 12.6 ?
2. Bagaimana menganalisis *power sistem* yang terdiri atas *load flow*, *short circuit* dan *protection coordination* pada *sistem* kelistrikan PT. SC Johnson and Son Indonesia, Pulogadung - Jakarta ?

3. Bagaimana menganalisis *arc flash* dengan perhitungan besarnya *energy* dan lama dari durasi *arc flash* dan menentukan kategori *arc flash* masing-masing *panelboard* pada sistem kelistrikan yang ada.?
4. Bagaimana menentukan *Personal Protective Equipment* (PPE) dan membuat label *warning arc flash* pada masing-masing *panelboard* ?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian yang dilakukan dapat lebih fokus maka diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. *Study* analisis *arc flash* hanya diberlakukan berdasarkan pada data hasil *survey* dan data sistem kelistrikan *existed* fasilitas PT.SC Johnson and Son Indonesia, Pulogadung – Jakarta.
2. *Study* analisis *arc flash* dilakukan dengan berdasarkan standar NFPA 70E dan IEEE 1584-2002.
3. *Study* analisis tidak membahas *relay* secara terperinci.
4. *Study* analisis dilakukan pada sistem kelistrikan tegangan rendah
5. Permodelan dan *study* analisis *arc flash* dilakukan dengan menggunakan program ETAP versi 12.6.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah seperti di atas adalah:

1. Menghasilkan simulasi dan analisis sistem kelistrikan di PT SC Johnson and Son Indonesia, Pulogadung- Jakarta
2. Menghasilkan analisis *power sistem* yang terdiri atas *load flow*, *short circuit* dan *protection coordination* pada sistem kelistrikan sebelum dapat dilakukannya analisis *arc flash*.
3. Menghasilkan analisis *arc flash* dengan berdasarkan perhitungan besarnya *energy* dan lama dari durasi *arc flash* untuk dapat mengetahui kategori *arc flash* masing-masing *panelboard* pada sistem kelistrikan yang ada.

4. Menentukan klasifikasi *Personal Protective Equipment* (PPE) dan membuat label *warning* yang tepat berdasarkan *study arc flash* yang telah dilakukan.

1.5 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Studi Literatur

Tahap ini dilakukan pencarian dan pemahaman literatur-literatur yang berhubungan dengan: *arc flash*. Sedangkan literatur yang digunakan berasal dari: paper, buku referensi, jurnal dan berbagai dokumentasi dari internet. Setelah didapatkan berbagai sumber literatur pendukung yang dibutuhkan maka dilakukan pegkajian, dan pemahaman menyeluruh pada literatur tersebut.

1.5.2 Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan survey dan pengumpulan data berupa single line diagram, parameter peralatan-peralatan listrik dan data-data terkait mengenai kondisi sitem ketenagalistrikan di PT SC Johnson and Son Indonesia, Pulogadung- Jakarta. Untuk proses ini dilakukan saling *crosscheck* antara hasil survey yang dilaksanakan pada kondisi *real* dengan data-data terdahulu pihak teknisi serta engineer di PT SC Johnson and Son Indonesia, Pulogadung- Jakarta untuk saling menyempurnakan dan memperbaharui data-data terdahulu yang sudah tersedia.

1.5.3 Perancangan Sistem

Tahap ini dilakukan setelah diperoleh data lengkap mengenai kondisi sistem ketenagalistrikan di PT SC Johnson and Son Indonesia, Pulogadung- Jakarta dengan dilakukannya perancangan *single line diagram* beserta mode operasi dan parameter spesifik peralatan-peralatan dalam sistem kelistrikan pada *software* ETAP versi 12.6.

1.5.4 Ujicoba dan Analisa

Tahap ini dilakukan ujicoba dan analisa sistem kelistrikan di PT SC Johnson and Son Indonesia, Pulogadung- Jakarta dengan dilakukannya simulasi pada *software* ETAP versi 12.6 secara bertahap sehingga didapat hasil load flow study, short circuit study, *protection coordination study*, *arc flash study* yang menghasilkan *output* akhir rekomendasi menyeluruh untuk sistem kelistrikan serta rekomendasi pelabelan PPE berdasarkan klasifikasi *arc flash study* yang telah dilaksanakan.

1.5.5 Pembuatan Dokumentasi

Tahap ini dilaksanakan penulisan buku Tugas Akhir yang merupakan dokumentasi dari teori penunjang, perancangan sistem, implementasi serta hasil pengujian yang merupakan realisasi dari perancangan sistem yang telah dilakukan serta analisa, beserta kesimpulan dan saran.

1.6 Sistematika Penulisan

Uraian sistematika penulisan pada tugas akhir ini bertujuan agar pembahasan study analisis yang dilaksanakan dapat lebih mudah dipahami, jelas dan sistematis untuk tiap-tiap sub bab bahasan.

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini berisikan gambaran umum yang membahas latar belakang, tujuan yang akan dicapai, permasalahan yang dihadapi dan batasannya, metodologi dan sistematika penulisan.

Bab 2 Landasan Teori

Bab ini berisikan dasar-dasar teoritis yang mendukung dalam pelaksanaan study analisis arc flash yang dilakukan pada sistem kelistrikan di PT SC Johnson and Son Indonesia, Pulogadung- Jakarta

Bab 3 Analisa dan Perancangan Sistem

Bab ini berisikan perancangan sistem melalui permodelan dan simulasi *program* ETAP versi 12.6 pada sistem kelistrikan di PT SC Johnson and Son Indonesia, Pulogadung- Jakarta

Bab 4 Implementasi dan Pengujian

Bab ini berisikan proses implemetasi dari permodelan serta simulasi *program* ETAP versi 12.6 pada sistem kelistrikan berikut output-output akhir beserta analisisnya berdasarkan implementasi yang telah dilaksanakan.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penyelesaian tugas akhir dan berisi saran untuk pengembangan selanjutnya.

